

# Tutorial group discussion in problem-based learning : studies on the measurement and nature of learning-oriented student interactions

Citation for published version (APA):

Visschers-Pleijers, A. J. S. F. (2006). *Tutorial group discussion in problem-based learning : studies on the measurement and nature of learning-oriented student interactions*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Universiteit Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20070119av>

## Document status and date:

Published: 01/01/2006

## DOI:

[10.26481/dis.20070119av](https://doi.org/10.26481/dis.20070119av)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

## Summary

Active learning is an important topic in higher education today. An important characteristic is learners' active engagement in constructing their own knowledge. This is considered more effective than lecture-based teaching with students as passive recipients of knowledge imparted by teachers. Other ideas related to active learning are that knowledge building benefits when students interact with other students and when students interact with the learning environment. These ideas originate from constructivist views on learning. In educational practice we find these ideas reflected in learning environments where students work on assignments in small groups (*collaborative learning*). Interaction among students stimulates deep learning because it promotes elaboration of knowledge (*elaboration*). Deep learning is enhanced when students gain understanding of a problem and its related concepts and processes by talking about the problem as a group. This results in joint knowledge construction (*co-construction*). In this thesis, the term learning-oriented interactions designates interactions involving these processes, which occur in a collaborative learning environment.

The central theme of this thesis is the interactions in small tutorial groups in *problem-based learning (PBL)*. PBL is a complex learning environment characterised by collaborative learning processes. Outcomes of learning are difficult to measure in this type of learning environment because they are affected by different variables, such as the type of learning task, tutoring style, and students' cognitive learning outcomes. This has sparked a growing interest in process-oriented research. This type of research focuses on what is going on during interactions in tutorial groups. We used this approach for the research reported in this thesis. All the studies were performed among undergraduate medical students in years 1 and 2 of the PBL curriculum of the Faculty of Medicine, Maastricht University, the Netherlands. The Maastricht medical course offers small group tutorials interspersed with independent study activities. Groups of eight to ten students work together to solve authentic problems. They brainstorm to explore the problem, define learning objectives and pursue these during independent study activities. The results of these activities are reported in the next group meeting where the results are discussed and the available information is synthesised in an attempt to resolve the problem. The initial problem analysis phase, the activation of prior

## *Summary*

knowledge in particular, has been the subject of numerous studies. The reporting phase has, however, rarely been studied. It is this phase that takes centre stage in this thesis. The aim was to gain insight into the effectiveness of PBL, especially the reporting phase, as a collaborative learning environment. We started by identifying and applying instruments that were suitable for charting learning-oriented interactions. Our studies were aimed at describing the interaction processes in authentic problem-based tutorial groups. The research questions are:

1. How can we measure learning-oriented interactions in an authentic problem-based learning environment? and
2. What are the characteristics of the interactions that occur in PBL tutorial groups during the reporting phase?

The first two studies addressed the question: What is a suitable method for measuring learning-oriented interactions in an authentic problem-based learning environment?

The study reported in **Chapter 2** investigated the occurrence of elaboration and co-construction of knowledge during the reporting phase and the suitability of a coding system developed by Van Boxtel (2000) for mapping these processes. Elaboration and co-construction were regarded as indicators of individual knowledge construction and of co-construction of knowledge, respectively. Three reporting phases in three different tutorial groups were videotaped. The tapes were watched, transcribed and analysed. Different types of elaboration and co-construction were observed including asking and answering questions, reasoning, and discussing cognitive conflict. The coding system proved suitable for analysing the interactions. An interesting finding was that co-construction appeared easier to identify than elaboration. An explanation for this may be that (individual) elaboration in tutorial groups is intertwined with co-construction, and as a result the two processes are hard to tell apart. Usually only a few students (three at the most) were involved in co-construction. This does not necessarily imply, however, that the students who were listening without actively participating in the discussion did not engage in knowledge construction. We cannot establish this for certain, however, because we did not measure individual thought processes. Because the coding method proved to be quite complicated and time consuming, we looked for a more simple, less time-consuming instrument for analysing interactions in tutorial groups in PBL.

**Chapter 3** describes the development and validation of a suitable and feasible questionnaire to examine learning-oriented interactions in problem-based tutorials. The questionnaire contained eleven items and students and/or tutors were asked to indicate on a five point scale their degree of agreement or disagreement with the statements in the items. The list was completed by all students in the second year of the undergraduate medical curriculum (240 students). Confirmatory factor analysis supported the presence of three dimensions or types of learning-oriented interactions: exploratory questioning, cumulative reasoning and discussing cognitive conflict (based on Van Boxtel (2000) and Mercer (1995, 1996)). These learning-oriented interactions comprise manifestations of elaboration and co-construction that occur during the discussion in the tutorial group when students ask questions to verify findings, describe relations between concepts or identify and discuss contradictions in learning content. The study also examined

whether there was a relation between these three types of learning-oriented interactions and the group's productivity. Productivity was derived from the regular curriculum evaluation at the end of each module. Twenty-six per cent of the variance in productivity was explained by 'exploratory questioning' and 'cumulative reasoning'. The good fit of the three types of learning-oriented interactions with the data lends support to the validity of the questionnaire. Further studies will have to determine its external validity. Because the questionnaire contains concrete descriptions of learning-oriented interactions, tutors and students can use it to identify the strengths and weaknesses of the interactions in their tutorials and if necessary take remedial action. For instance, a low score on 'critical questioning' indicates that the group does not engage sufficiently in critical appraisal of the reported information. This can be used as an incentive to be more critical in following group sessions.

The last three studies in this thesis addressed the second research question: What are the characteristics of the interactions in PBL tutorial groups during the reporting phase?

**Chapter 4** presents a study of defects in the interactions during the reporting phase. All students in the second year of the undergraduate medical curriculum (240 students) were asked to complete a questionnaire containing items about both the occurrence and the desirability of a number of learning-oriented interactions during the reporting phase. Most of the interactions appeared to occur quite frequently. Nevertheless, in relation to exploratory questioning and cumulative reasoning, the students gave significantly higher scores for desirability than for actual occurrence. This suggests that they thought the interaction could be improved. This can be achieved by increased use of open and critical questions, and more extensive explanations supported by arguments. With regard to cognitive conflict, the scores on desirability did not exceed those on actual occurrence. Some items even scored lower on desirability than on occurrence. This contradicts results from earlier studies which showed that cognitive conflict can indeed improve students' learning results. A possible explanation for our diverging findings may be that the students interpreted the term 'conflict', as formulated in some items of the questionnaire, in a negative way. Maybe they thought that the term 'conflict' indicated a social conflict, such as a quarrel in the tutorial group. Another explanation may be that they thought discussions about cognitive conflict might cause confusion and create obstacles to consensus. Further research is needed to establish which factors caused our results.

**Chapter 5** describes a study examining students' perceptions about the effectiveness of the discussions during the reporting phase for enhancing their learning. We performed a qualitative study that was more detailed than the study reported in chapter 4 with the aim to arrive at a concrete and detailed description of the learning processes during the reporting phase. In six focus groups, second year and first year medical students identified factors they perceived as contributing to the effectiveness of the discussions in the tutorial group and indicated why they thought these factors did so. The students were also asked to make suggestions for improvements. Based on their experiences in tutorial groups, the students described an effective discussion and its characteristics. Four factors were considered important contributors to the quality of the

## *Summary*

discussion: 1) asking for, giving and receiving explanations; 2) applying and integrating knowledge; 3) discussing differences with regard to learning content; and 4) guiding and monitoring the content of the discussions and the group process. Contrary to the results reported in chapter 4, the students indicated that they thought learning was enhanced by discussing discrepancies and/or contradictions in information from the literature. The students said this helped them remember, understand, integrate and apply knowledge. In a number of respects this study confirms findings from previous studies of the learning process in problem-based tutorial groups. According to the students, the group discussion can be made more effective in enhancing their learning by addressing effective interaction strategies in introductory PBL sessions, for instance, by training in asking open-ended questions, supporting explanations with arguments, and discussing contradictory findings from the literature. Tutors should also be better trained to give effective, personal feedback. Finally, it may be helpful to encourage students to create concept maps of key concepts and relations between those during the reporting phase and consult different resources during independent study activities.

Chapters 4 and 5 describe studies offering insights into the interactions in tutorial groups during the reporting phase from the students' point of view. Chapter 6 presents an observation study that was intended to yield further understanding. Although we concluded from our experiences described in chapter 2 that the coding system we used was complicated and time consuming, we used a coding scheme again in this study because we expected the use of different instruments and data sources to yield a richer and more complete picture of the interactions in tutorial groups.

**Chapter 6** describes an observation study involving quantitative measurement of group interactions. We performed a quantitative study, because it facilitates comparison of results with those of future studies into group interactions in PBL. The key question was: how much time do groups spend on learning-oriented interactions and how much on other (procedural and off-task) interactions, and how are the different types of interactions distributed over the session? We observed four second year tutorial groups. The group sessions were videotaped and we analysed the tapes using a coding scheme based on Van Boxtel (2000). In the analysis, we distinguished between three types of learning-oriented interactions (exploratory questioning, cumulative reasoning and discussing cognitive conflict). Procedural and off-task interactions were also included in the analysis. We performed sequential analysis to determine the order of occurrence of the types of interaction over the course of the group session. Learning-oriented interactions took up 80% of the session and procedural and off-task interactions both 10%. This led us to conclude that the tutorial groups were strongly focused on their learning tasks. All three types of learning-oriented interactions were seen to occur. By far most of the time (63%) was devoted to cumulative reasoning with exploratory questioning and discussing cognitive conflict taking up 10 and 7% of the time, respectively. Exploratory questioning was often seen to be preceded by cumulative reasoning. These two types of interaction occurred at all stages of the session. Cognitive conflict did not occur until the second half of the session. This may be explained by the structure of the reporting phase: students report the findings from their independent study activities and after that discuss the connections among and discrepancies between

these findings. Although cumulative reasoning is an effective interaction, the reporting phase could be made more effective by spending more time on cognitive conflict and exploratory questioning.

**Chapter 7** presents the general conclusions and a discussion of the research. Recommendations are made for further research and education practice. From the results of chapters 2 and 3 we conclude that the instruments we developed and used are suitable for measuring group interactions during the reporting phase in problem-based tutorial groups. The questionnaire we developed provides a global picture of the quality of group interactions quickly and efficiently. The coding scheme we developed for analysing observational data yields rich and unique information. It is, however, far more complicated and time consuming than the questionnaire. Which method is preferred will depend primarily on the purpose of the analysis. The main conclusions from the studies in chapters 4, 5 and 6 are:

- Types of interaction – such as exploratory questioning, cumulative reasoning and discussing cognitive conflict – described in the literature as effective in stimulating student learning do occur during the reporting phase in problem-based tutorial groups. Cumulative reasoning is the dominant type of interaction. The depth of the discussions can be enhanced by stimulating the other two types of learning-oriented interactions.
- The students perceived the above-mentioned learning-oriented interactions as effective for their learning thereby supporting current views of the effectiveness of active and collaborative learning.

The strengths of the research in this thesis are that it is process-oriented and that we performed the studies in an authentic learning environment using a variety of instruments and data sources. However, further process-oriented studies are needed to elucidate which conditions determine the effectiveness of PBL as a learning environment. This thesis presents a first step in this direction. In addition to process-oriented studies, we recommend further research directed at ways of improving the interaction in problem based tutorial groups in order to enhance student learning. The learning effects of the reporting phase were not addressed in this thesis. Measuring those would require a specific and sensitive instrument, for instance a concept map or an essay to be written by the students during or immediately after the reporting phase. Some practical suggestions for improving the quality of discussions during the reporting phase are: using concept mapping techniques, more attention for skills related to dialogue and discussion in student and tutor training for PBL, and modifying the independent study activities so that they provide better preparation for the reporting phase.

## References

- Mercer, N. (1995). *The guided construction of knowledge: Talk amongst teachers and learners*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359-377.
- Van Boxtel, C. (2000). *Collaborative Concept Learning: Collaborative learning tasks, student interaction, and the learning of physics concepts* [Unpublished PhD thesis]. Utrecht: Utrecht University, The Netherlands.

## Samenvatting

Actief leren is een belangrijk actueel onderwerp in het hoger onderwijs. Bij actief leren construeert de student zijn of haar eigen kennis. Dit wordt beschouwd als effectiever dan onderwijs waarbij de docent doceert en de student het gedoceerde passief opneemt. Een ander uitgangspunt bij actief leren is dat interactie tussen studenten en tussen studenten en de omgeving een gunstige invloed heeft op de kennisconstructie. Deze ideeën komen voort uit de constructivistische visie op leren. In de praktijk worden deze opvattingen vaak toegepast in leeromgevingen waarin studenten in kleine groepjes aan leertaken werken (*samenwerkend leren*). Interactie tussen studenten kan leren meer diepgang geven doordat verdiepende cognitieve processen (*elaboraties*) in gang gezet worden. Diepgaand leren wordt bevorderd als studenten al discussiërend samen inzicht verwerven in een probleem en de ermee samenhangende concepten en processen. Dit leidt tot gezamenlijke kennisconstructie (*co-constructie*). De term *leergerichte interacties* verwijst in dit proefschrift naar interacties tijdens het samenwerkend leren waarbij deze processen een rol spelen.

Het onderwerp van dit proefschrift is de interactie in onderwijsgroepen in *Probleemgestuurd onderwijs (PGO)*. PGO is een complexe leeromgeving die gekenmerkt wordt door samenwerkend leren. In een dergelijke leeromgeving zijn leereffecten moeilijk te meten doordat zij onderhevig zijn aan verschillende variabelen, zoals het soort probleemtaak, de begeleidingsstijl van de tutor en de cognitieve leerresultaten van de studenten. Dit heeft geleid tot een groeiende belangstelling voor procesgericht onderzoek. Centraal in dit soort onderzoek staat wat zich afspeelt tijdens interacties in onderwijsgroepen. Dit is de benadering die gekozen is voor het onderzoek in dit proefschrift. Alle onderzoeken zijn uitgevoerd bij eerste- en tweedejaarsstudenten aan de Faculteit der Geneeskunde van de Universiteit Maastricht. In het probleemgestuurde onderwijs aan deze faculteit werken studenten in onderwijsgroepen van acht tot tien studenten samen aan het oplossen van authentieke probleemcasus. Na een eerste verkenning analyseert de groep de casus en stelt leerdoelen op, die vervolgens als leidraad voor zelfstudie dienen. De resultaten hiervan worden nabesproken in de volgende groepsbijeenkomst. Hierin rapporteren de studenten hun bevindingen en streven gezamenlijk naar een synthese van de informatie. Naar de initiële fase van probleemanalyse, vooral het activeren van voorkennis, is al veel



onderzoek gedaan. De nabespreking is echter weinig onderzocht. Centraal in dit proefschrift staat de groepsdiscussie tijdens de nabespreking. Het doel van het onderzoek was vergroting van inzicht in de effectiviteit van PGO, met name van de nabespreking, als omgeving voor samenwerkend leren. Als eerste stap in het onderzoek hebben wij gezocht naar geschikte methoden om leergerichte interacties in kaart te brengen. Deze methoden hebben wij toegepast in ons onderzoek. Alle studies zijn beschrijvend en gericht op interactieprocessen in authentieke probleemgestuurde onderwijsgroepen. De onderzoeksvragen zijn:

1. Hoe kunnen we leergerichte interacties meten in een authentieke PGO leeromgeving?  
en
2. Wat is de aard van de interacties tijdens de nabespreking in een onderwijsgroep in PGO?

De eerste twee studies betreffen de vraag: Wat is een praktisch toepasbare methode om leergerichte interacties in een authentieke PGO leeromgeving te meten?

**Hoofdstuk 2** beschrijft een onderzoek naar elaboratie en co-constructie van kennis tijdens de nabespreking in PGO. Onderzocht is of deze processen voorkwamen en of ze met behulp van een codeersysteem (observatieschema), ontwikkeld door Van Boxtel (2000), in kaart gebracht konden worden. Elaboratie en co-constructie werden in dit explorerende onderzoek gezien als indicator van respectievelijk individuele en gezamenlijke kennisconstructie. Van drie nabesprekingen in drie verschillende onderwijsgroepen zijn video-opnames gemaakt, die vervolgens bekeken en getranscribeerd zijn. Verschillende soorten elaboratie en co-constructie werden waargenomen, waaronder vragen stellen en beantwoorden, redeneren, en het bespreken van conceptuele tegenstrijdigheden. Het codeersysteem van Van Boxtel (2000) bleek geschikt om de interacties te analyseren. Opvallend is dat voorbeelden van co-constructie makkelijker aanwijsbaar waren dan voorbeelden van elaboratie. Een mogelijke verklaring is dat (individuele) elaboratie in groepsdiscussies verweven is met co-constructie en daardoor moeilijk apart te onderscheiden is. Ook bleken er meestal maar enkele (hooguit drie) studenten betrokken te zijn bij co-constructie. Dit hoeft overigens niet te betekenen dat de andere studenten zich afzijdig hielden. Het is niet onwaarschijnlijk dat studenten die naar de discussie luisterden ook bezig waren met kennisopbouw. Met zekerheid kunnen we dit echter niet vaststellen, omdat individuele denkprocessen niet gemeten zijn. Omdat de codeerprocedure nogal ingewikkeld en tijdrovend bleek, is gezocht naar een eenvoudiger en minder tijdrovende methode om interacties in probleemgestuurde onderwijsgroepen te analyseren.

**Hoofdstuk 3** beschrijft de ontwikkeling en validering van een praktisch bruikbare vragenlijst over leergerichte interacties in probleemgestuurde onderwijsgroepen. De vragenlijst bestond uit elf items en studenten en/of tutores (docenten) konden op een vijfpuntsschaal aangeven in hoeverre ze het met de bewering in een item eens of oneens waren. De lijst is ingevuld door een volledige lichte tweedejaarsstudenten geneeskunde (240 studenten). Een confirmatieve factoranalyse bevestigde dat er drie dimensies of soorten leergerichte interacties te onderscheiden waren: explorerende vragen stellen, cumulatief redeneren en bespreken van conceptuele conflicten

(gebaseerd op Van Boxtel (2000) en Mercer (1995; 1996)). Deze leergerichte interacties bestaan uit vormen van elaboratie of co-constructie die ontstaan als de deelnemers tijdens de groepsdiscussie bijvoorbeeld vragen stellen om kennis te verifiëren, relaties tussen concepten beschrijven of tegenstrijdigheden in de leerinhoud constateren en bespreken. Ook is onderzocht of deze drie soorten leergerichte interacties samenhangen met de productiviteit van de onderwijsgroep. De productiviteit werd ontleend aan de reguliere programma-evaluatie aan het eind van elk onderwijsblok. Zesentwintig procent van de variantie in productiviteit werd verklaard door ‘explorerende vragen stellen’ en ‘cumulatief redeneren’. Omdat de drie soorten leergerichte interacties goed bij de data pasten, kan geconcludeerd worden dat de vragenlijst valide is. De externe validiteit van de vragenlijst moet nader onderzocht worden. Doordat de vragenlijst concrete beschrijvingen van leergerichte interacties in onderwijsgroepen bevat, kunnen tutores en studenten de lijst gebruiken om sterke en zwakke punten in de interacties in de onderwijsgroep op te sporen en waar nodig aan te pakken. Zo valt uit de score op het item ‘kritische vragen’ af te leiden hoe kritisch de studenten gerapporteerde informatie beoordelen. De tutor en de groep kunnen een lage score aangrijpen om in volgende bijeenkomsten alerter te zijn op dit punt.

De laatste drie studies in dit proefschrift zijn gewijd aan de tweede onderzoeksvraag: Wat is de aard van de interacties tijdens de nabespreking in een onderwijsgroep in PGO?

**Hoofdstuk 4** beschrijft een studie waarin wij met behulp van de ontwikkelde vragenlijst tekortkomingen in de interacties tijdens de nabespreking hebben opgespoord. Een volledige jaargroep tweedejaarsstudenten geneeskunde (240 studenten) werd verzocht de vragenlijst in te vullen. De studenten beantwoordden items over het optreden van een aantal leergerichte interacties tijdens de nabespreking. Ook werd hun mening gevraagd over de wenselijkheid van deze interacties. De meeste leergerichte interacties bleken vrij vaak voor te komen. Toch gaven de studenten ten aanzien van explorerende vragen stellen en cumulatief redeneren significant hogere scores voor de wenselijkheid dan voor het optreden. Blijkbaar vonden de studenten dat de interacties in de onderwijsgroep verbeterd konden worden. Verbetering is mogelijk door meer open en kritische vragen en meer uitgebreide uitleg onderbouwd met argumenten. Ten aanzien van conceptuele conflicten scoorde wenselijkheid niet hoger dan het voorkomen. Sommige items scoorden lager op wenselijkheid dan op het optreden. Dit is in tegenspraak met de resultaten van eerder onderzoek, waaruit bleek dat conceptuele conflicten de leerresultaten van studenten juist kunnen verbeteren. Een mogelijke verklaring voor onze afwijkende bevindingen is dat de studenten de term ‘conflict’ in enkele items negatief geïnterpreteerd hebben. ‘Conflict’ is mogelijk opgevat als sociaal conflict, bijvoorbeeld ruzie tussen groepsleden. Ook kunnen de studenten gedacht hebben dat discussies over een conceptueel conflict tot verwarring kunnen leiden en consensus in de weg staan. In vervolgonderzoek moet gezocht worden naar verklaringen voor deze bevinding.

**Hoofdstuk 5** beschrijft een onderzoek waarin de mening van de studenten gepeild is over de leerzaamheid van de discussie tijdens de nabespreking. Dit kwalitatieve

onderzoek was gedetailleerder dan het onderzoek in hoofdstuk 4. Het doel was de leerprocessen tijdens de nabespreking concreet en gedetailleerd te beschrijven. In zes focusgroepbijeenkomsten bespraken tweedejaars- en eerstejaarsstudenten welke factoren volgens hen bijdroegen tot de effectiviteit van de groepsdiscussie tijdens de nabespreking en waarom dit zo is. Ook werd de studenten gevraagd verbeterpunten te formuleren. Op basis van hun ervaring met onderwijsgroepen beschreven de studenten een leerzame discussie en de kenmerken daarvan. Er werden vier factoren genoemd die belangrijk zijn voor de kwaliteit van de discussie: 1) vragen om, geven en krijgen van uitleg; 2) toepassen en integreren van kennis; 3) discussiëren over verschillende bevindingen uit de literatuur; en 4) begeleiden en monitoren van de inhoud van de discussie en het groepsproces. In tegenstelling tot de bevindingen die gerapporteerd zijn in hoofdstuk 4, gaven de studenten in dit onderzoek aan dat ze het leerzaam vonden om over verschillen en/of tegenstrijdigheden in de literatuur te discussiëren. Dit bevordert volgens de studenten dat kennis onthouden, begrepen, geïntegreerd en toegepast wordt. Deze studie bevestigt in een aantal opzichten bevindingen uit eerder onderzoek naar het leerproces in probleemgestuurde onderwijsgroepen. Volgens de studenten kan de effectiviteit van de groepsdiscussie verbeterd worden door in introductiebijeenkomsten over PGO aandacht te besteden aan effectieve interactievormen, bijvoorbeeld door training te geven in het stellen van open vragen, het onderbouwen van uitleg met argumenten en het discussiëren over tegenstrijdige bevindingen uit de literatuur. Bovendien moeten tutoren beter getraind worden in het geven van effectieve, individuele feedback. Ten slotte, zou het zinvol zijn om studenten aan te sporen om tijdens de nabespreking gezamenlijk schema's op te stellen van de belangrijkste concepten en de relaties daartussen (zogenaamde 'concept maps') en tijdens de zelfstudie verschillende literatuurbronnen te raadplegen.

Het onderzoek dat beschreven wordt in hoofdstuk 4 en 5 geeft inzicht in het interactieproces in de onderwijsgroep vanuit het gezichtspunt van de studenten. Het onderzoek betrof de visie van de studenten op de aard van de interacties in de onderwijsgroep tijdens de nabespreking. Het daarop volgende onderzoek (hoofdstuk 6) was een observatiestudie om meer inzicht te krijgen in de interacties in aanvulling op de resultaten van de studies beschreven in hoofdstuk 4 en 5. Hoewel we in hoofdstuk 2 constateerden dat observatie met behulp van een codeersysteem ingewikkeld en tijdrovend is, hebben wij deze methode toch gekozen voor deze studie in de verwachting dat verschillende onderzoeksmethoden en gegevensbronnen uiteindelijk een rijker en completer beeld geven van de interactieprocessen in de onderwijsgroep.

**Hoofdstuk 6** is gewijd aan een observatieonderzoek waarin de interacties in de onderwijsgroep kwantitatief in kaart zijn gebracht. Dit is gedaan om vergelijking met de resultaten van toekomstige studies naar groepsinteractie in PGO te vergemakkelijken. De centrale vraag was: hoeveel tijd wordt in de groep besteed aan leergerichte interacties en hoeveel aan andere (procedurele en niet-taakgerichte) interacties en hoe zijn de verschillende soorten interacties verdeeld over de bijeenkomst? Vier tweedejaars onderwijsgroepen zijn geobserveerd. Er werden video-opnames gemaakt en de groepsinteracties werden geanalyseerd met behulp van een codeerschema gebaseerd op Van Boxtel (2000) dat onderscheid maakt in de drie typen van leergerichte interacties

als beschreven in hoofdstuk 3 en 4 (explorerende vragen stellen, cumulatief redeneren en bespreken van inhoudelijke conflicten). Ook procedurele en niet-taakgerichte interacties werden bij de analyse betrokken. Door middel van sequentiële analyse werd onderzocht in welke volgorde de verschillende soorten interacties tijdens de bijeenkomst optraden. Het bleek dat leergerichte interacties gemiddeld 80% van de tijd in beslag namen en procedurele en niet-taakgerichte interacties beide 10%. Hieruit hebben we geconcludeerd dat de onderwijsgroepen sterk taakgericht waren. Alle drie soorten leergerichte interacties werden waargenomen. Aan cumulatief redeneren werd verreweg de meeste tijd besteed, namelijk 63%. Explorerende vragen stellen en bespreking van inhoudelijke conflicten namen respectievelijk slechts 10 en 7% van de tijd in beslag. Verder bleken explorerende vragen vaak vooraf te gaan aan cumulatief redeneren. Beide soorten interacties werden tijdens de gehele nabespreking waargenomen. Daarnaast bleken inhoudelijke conflicten zich pas in de tweede helft van de nabespreking voor te doen. Dit kan verklaard worden vanuit de gebruikelijke structuur van de nabespreking: eerst rapportage van de bevindingen uit de zelfstudie, gevolgd door discussie over samenhang en verschillen tussen de bevindingen. Hoewel cumulatief redeneren een effectieve vorm van interactie is, zou de discussie tijdens de nabespreking verbeterd kunnen worden door meer tijd te besteden aan inhoudelijke tegenstrijdigheden (conflicten) en explorerende vragen stellen.

In **hoofdstuk 7** worden de algemene conclusies van het onderzoek gepresenteerd en besproken. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek en de onderwijspraktijk. Uit hoofdstuk 2 en 3 kunnen we concluderen dat interacties tijdens de nabespreking in onderwijsgroepen in PGO gemeten kunnen worden met de door ons ontwikkelde en toegepaste instrumenten. De ontwikkelde vragenlijst geeft snel en efficiënt een globaal beeld van de kwaliteit van de groepsinteracties. Observatie met behulp van het toegepaste codeerschema levert rijkere en specifiekere informatie op, maar deze methode is aanzienlijk ingewikkelder en vraagt meer tijd. Welk type instrument de voorkeur verdient, hangt primair af van het doel van de analyse. De belangrijkste conclusies uit hoofdstuk 4, 5 en 6 luiden als volgt:

- Interactievormen - zoals explorerende vragen stellen, cumulatief redeneren en bespreken van inhoudelijke tegenstrijdigheden - die in de literatuur beschreven zijn als effectief voor het leren van studenten, komen aan bod tijdens de nabespreking in onderwijsgroepen in PGO. Cumulatief redeneren blijkt de overheersende interactievorm. De diepgang van de discussies kan verbeterd worden door de twee andere leergerichte interactietypen te stimuleren.
- de studenten zijn van mening dat genoemde leergerichte interacties effectief zijn. Hun mening sluit daarmee aan bij hedendaagse inzichten over de effectiviteit van actief en samenwerkend leren.

De sterke kanten van dit onderzoek zijn dat het procesgeoriënteerd was en uitgevoerd werd in een authentieke leeromgeving met behulp van verschillende analysemethoden en databronnen. Er is echter meer procesgericht onderzoek nodig om beter te begrijpen onder welke omstandigheden PGO als leeromgeving al of niet effectief is. Dit proefschrift is een eerste stap in die richting. Aanbevolen wordt om, naast procesgeoriënteerd onderzoek, nader te onderzoeken hoe de interactie tijdens de

discussie in onderwijsgroepen in PGO verbeterd kan worden teneinde het leren van de studenten te versterken. In dit proefschrift zijn geen leereffecten gemeten. Daarvoor zou een specifieke en gevoelige effectmaat nodig zijn, bijvoorbeeld een concept map of een essay geproduceerd door de studenten tijdens of direct na de nabespreking. Praktische suggesties om de kwaliteit van de discussie tijdens de nabespreking te verhogen zijn: het gebruik van concept maptechnieken, meer nadruk op dialoog- en discussievaardigheden tijdens PGO-trainingen voor studenten en tutoren, en verbetering van de voorbereiding op de nabespreking tijdens de zelfstudie.

## **Referenties**

- Mercer, N. (1995). *The guided construction of knowledge: Talk amongst teachers and learners*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359-377.
- Van Boxtel, C. (2000). *Collaborative Concept Learning: Collaborative learning tasks, student interaction, and the learning of physics concepts* [Unpublished PhD thesis]. Utrecht: Utrecht University, The Netherlands.